

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-001830

(43)Date of publication of application : 08.01.1993

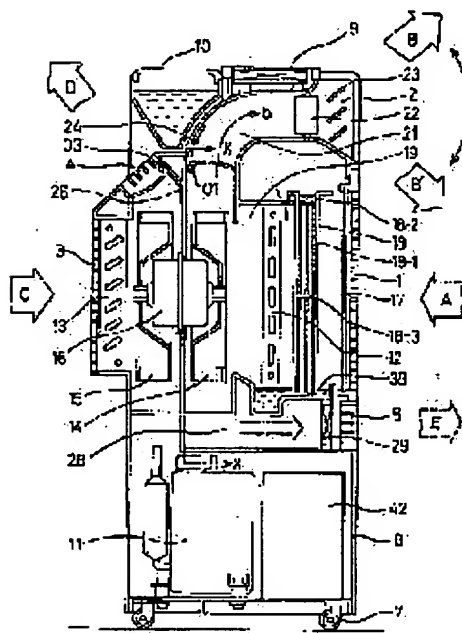
(51)Int.Cl.

F24F 1/00

(21)Application number : 03-178671 (71)Applicant : BROTHER IND LTD

(22)Date of filing : 24.06.1991 (72)Inventor : GOTO MAKOTO

(54) MOBILE TYPE AIR-CONDITIONER



(57)Abstract:

PURPOSE: To select a most suitable air cooling operation device to perform operation by providing a first cooling operation device that makes an air cooling device work with a refrigerating machine, a second cooling operation device that makes an evaporation type cooling device work, and a third cooling operation device that brings the first and second cooling operation devices in operation simultaneously.

CONSTITUTION: An evaporator 12 that cools air using refrigerant, and a water evaporation type cooling device 18 that evaporates water and cools air based on the evaporation latent heat are installed in series on an air flow passage leading from an air suction port 1 to a cool air outlet 2.

Three sorts of cooling operation devices, first, second and third ones, are provided. The first cooling operation device stops water supply to the cooling device 18 and brings a refrigerating machine 11 in operation to cool air, and the second cooling operation device stops the refrigerating machine 11 and supplies water to the cooling device 18 to cool air. The third cooling operation device brings the first and second cooling operation devices in operation simultaneously to cool air. A selector is provided to select one among the three cooling operation devices, so that a most suitable air cooling operation device can be selected corresponding to weather conditions and purpose of use to perform operation.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision
of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-1830

(43)公開日 平成5年(1993)1月8日

(51)Int.Cl.⁴

F24F 1/00

識別記号

331

庁内整理番号

6803-31L

F1

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全15頁)

(21)出願番号 特願平3-178871

(22)出願日 平成3年(1991)6月24日

(71)出願人 000005287

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市中区錦区苗代町15番1号

(72)発明者 後藤 誠

名古屋市中区錦区苗代町15番1号 ブラザー

工業株式会社内

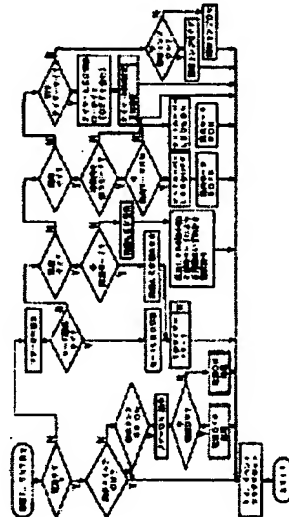
(74)代理人 弁理士 富澤 孝 (外2名)

(54)【発明の名称】 移動式空調装置

(57)【要約】

【目的】 大風量で大きな温度降下がえられ、省電力で、少ない排熱でありながら、大きな冷風効果が得られる空気冷却手段を搭載すると共に、気候条件、使用目的に対応して、使用者にとって最も快適な空気冷却手段を選択して運転することが可能な移動式空調装置を提供する。

【構成】 冷却機単体モードである第一運転モードと、蒸発冷却装置単体運転モードである第二運転モードと、冷却機と蒸発冷却装置とを同時に運転する第三運転モードとを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第一空気吸入口から第一空気放出口に至る第一空気流経路と、第二空気吸入口から第二空気放出口に至る第二空気流経路と、前記第一空気流経路に設けられ、該第一空気流経路を流す空気を低温状態の媒体を用いて冷却する低温側熱交換器と、前記第二空気流経路に設けられ、高温状態である媒体を該第二空気流経路を流す空気を冷却する高温側熱交換器とを備えたものにおいて、前記第一空気流経路に沿って空気を流通させるための送風手段と、前記第一空気流経路において前記低温側熱交換器と直列に設けられ、該第一空気流経路を流す空気を水分に接触させ、水分蒸発に伴う蒸発潜熱に基づいて該空気を冷却する蒸発式冷却手段と、前記低温側熱交換器を動作させる第一運転手段と、前記蒸発式冷却手段を動作させる第二運転手段と、前記第一運転手段のみを運転する第一運転モードと、前記第二運転手段のみを運転する第二運転モードと、前記第一運転手段と前記第二運転手段とを同時に運転する第三運転モードとを備えた制御手段とを有することを特徴とする移動式空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、任意の場所において、快適な冷風を作り出す移動式空気調和装置に関し、詳細には、水分蒸発により空気冷却を行なういわゆる冷風機と冷風機とを併用して空気冷却を行なう冷風機とを兼ね備えた移動式空気調和装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、移動式空気調和装置として、冷風機を搭載した一体形空気冷却装置である一般的な冷風機と、水の蒸発潜熱に基づいて装置を通過する空気を冷却する蒸発式冷風装置であるいわゆる冷風扇が用いられている。両空気調和装置とも、任意の場所で快適な冷風が得られるよう、騒音であり、且つ車輪、取っ手などの移動手段を備えている。冷風機は、吸込空気の露点温度以下に冷却された熱交換器（エバポレーターなど）と通過空気を接触させ、温度を低下させて、冷風として吹き出すとともに、除湿を行い、本体下方に設けられた排水タンクへ凝結水を貯溜するように構成されている。冷風扇は通気性と排水性を合わせ持った加湿部材（一般に幅広いエンドレスベルト状が多い）が、適度の湿気を保持するようにして、ここへ空気を流通させ、気水接触を行って、空気中へ蒸発する水分の蒸発潜熱により空気温度を低下させて、冷風を取り出すように構成されている。

【0003】 図1は、従来の冷風機を搭載した移動式空気調和装置（一般には冷風機と呼ばれる）の代表的な外観構造を正面斜め上方から見た斜視図であり、図2は背面斜め上方から見た斜視図である。両図において、空気取入口1より取り込まれた空気は、冷却風路内に設けられ、その露点温度以下の表面温度に保たれた、低温側熱

交換器（通常、エバポレーターが用いられる）表面と接触しつつ通過し、熱交換により冷却されるとともに、空気中に含まれる水蒸気が、熱交換器表面で凝結して水滴となり除湿され、送風ファンにより流送を与えられ、吹き出し口2より冷風として思いよく吹き出される。また装置内には冷風機の排熱を放出するための排熱風路が設けられ、空気取り入れ口3より取り込まれた空気は、排熱風路内に設けられた高温側熱交換器（通常は凝結器が用いられる）と接触しつつ通過し、熱交換により加熱され温風となり、送風ファンにより流送を与えられ排熱吹き出し口4より熱風として放出される。除湿された水は、下方に収納された排水容器に溜り、排水状態になると警告ランプなどで報知するとともに冷風機運転が停止される。この時取出し口5を開け、排水容器を取り出して、水を捨て再度排水容器を収納して運転を続けることができる。

【0004】 移動時の持ち上げに便利なように手掛り6及び車輪7が設けられている。操作パネル9には操作スイッチ類、表示部がまとめられており、電源入り切り操作の他、風量（強、中、弱、リズムなど）、風向スイング（左右、上下、オートなど）、タイマー運転（切りタイマー、入りタイマーなど）などの選択、及び運転モード（冷風、除湿、送風）の選択がなされるよう構成されている。

【0005】 以上の基本構成、機能の他に、冬期に温風機として利用するため、冷風吹き出し口2の内側に平板状のセラミックPTCヒーターなどを揺動可能な保持器に取り付けて、冷風運転時は、冷風路に設けられた凹部へ収納し、風流の流動損失、騒音を抑制し、温風運転時は、風路内に位置させて、ここを通過する空気を加熱し、同じ吹き出し口2より温風として吹き出すことも可能である。このように構成された空気調和装置は「冷温風機」の名で呼ばれ、4種の運転モード（冷風、除湿、送風、温風）を備えている。この内、最も利用度の高い運転モードは冷風運転である。冷風運転時の冷風性能を効率（空気冷却顕熱量/排熱量）で表すと、およそ40～45%程度である。残りの内訳は、25～30%が除湿潜熱量であり、30%くらいが動力（電力）消費分である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、冷風機の場合は、吸い込んだ空気を冷却し、冷風として吹き出す一方で、冷風を作り出すために要した電力と共に、冷却熱量分を加算した熱量が排熱として放出されなければならない。この排熱吹き出し口は、通常冷風吹き出し口の背面側に設置されているため、冷風を浴びている人が、直接熱風を浴びることはないが、締め切った室内で使用した場合、室温が逆に上昇し、冷房機を無駄にしているため、通常開放した室内で使用されている。また冷風を吹き出すとともに、除湿を行うため、排水タンクに水

がとどろき込んで来る。しかしながら部屋が開放されているため、外気が侵入し、せっかく除湿を行っても部屋の湿度は低下しない。

【0007】この事情は、排熱吹き出し口にダクトを取り付け、このダクトを窓に設けた小孔に接続し、部屋を開けて排熱を屋外へ放出する手段をとっても変わらない。なぜなら、排熱風路の吸い込み口は、きょう体の一部に設けられており、この吸い込み口へも太い（吸い込み側は特に大きな風路断面が必要）ダクトを接続し、二本のダクトで屋外へ接続しなければならぬが、これは実際的には困難であり、かつ移動式の手軽さと相矛盾するための現実には用いられないからである。このため開められた部屋空間は負圧となってやはり外気を吸い込んでしまい、室温も湿度も共に低下しないにも拘らず、除湿が続くことになる。冷凍 負荷は、空気温度を降下する顕熱負荷と除湿を行う潜熱負荷の和であり、両者の配分は主に装置設計仕様により定まっている。このため、部屋を開放して用いる場合は、温度降下のみ必要であり、除湿が不要であるにも拘らず、動力の相当部分が除湿に消費され、この動力分も排熱風として排出されることになる。

【0008】また、部屋を開放して、冷風により直接のしさを感ずる使用方法であるため、扇風機の如き、大風量が必要になるにも拘らず、移動式であるため重量が求められることと、排熱抑制が求められることなどから、小容量冷凍 機を搭載せざるを得ない。従って風量を増加すれば温度降下が少なくなるため、基本的に少風量空調機であり、少し離れると涼しさが体感できなくなってしまう不都合がある。一方冷風扇の場合は、冷却に要する動力が理論上においては零である特徴があるため、冷却効率が良く、しかも容易に大風量が得られるが、取り込んだ空気の相対湿度により到達温度が制限される不都合がある。すなわち原理的に吸込空気の湿球温度が冷却の下限温度となるため、気温が高く且つ乾燥した状態ではよく冷却されるが、湿度が高い状態では、充分な冷却効果が得られないのである。

【0009】本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、大風量で大きな温度降下が得られ、省電力で少ない排熱でありながら大きな冷風効果が得られる空気冷却手段を搭載するとともに、気候条件、使用目的に対応した最も好適な空気冷却手段を選択して、運転することが可能な移動式空調装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明は、空気吸込口から冷却空気放出口にいたる空気流経路において、この経路に沿って流通する空気を低温媒体を用いて冷却する冷却用熱交換器を備え、とともに、前記風路において前記熱交換器と直列に用いられ、その空気流経路を流通する空気へ水分を蒸発させ

ることにより、蒸発潜熱に基づいてその空気を冷却する蒸発式冷却手段とを備えるよう構成する。

【0011】さらに、相異なる二種類の冷却手段を一つのきょう体内に収納し、(1)蒸発式冷却手段において蒸発に供せられる水分の供給を断っており、冷凍 機を運転して前記熱交換器により前記風路を流通する空気を冷却する第1の冷却運転手段と、(2)冷凍 機運転を停止して、前記蒸発式冷却手段へ蒸発に供せられる水分の供給を行って、前記風路を流通する空気を冷却する第2の冷却運転手段と、(3)冷凍 機を運転するとともに、蒸発式冷却手段への水分の供給を行い、第1の冷却手段と第2の冷却手段を同時運転することにより前記風路を流通する空気を冷却する第3の冷却運転手段とを備え、この三種の冷却運転手段のいずれかを選択して運転を行うための冷却運転手段の選択手段とを含んでいる。

【0012】

【作用】上記の構成を有する本発明によれば、多様な気候条件及び使用目的に最も適した運転が選択できる。第一の例として、よく晴れた真夏の日中は、気温は高いが湿度は50～60%と比較的低い。このような時は、部屋を開け放ち、第2の冷却運転手段（水の蒸発潜熱による冷風）で運転すれば、僅かな電力で、数度低い自然な冷風が得られる。冷凍 機と併合して冷却を行う第3の冷却運転手段を選択すれば、更に強力な冷風が得られる。この場合、蒸発により失われる水分を熱交換器で蒸発する水分で補うよう構成することも可能であり、こうすれば、水の補給、あるいは凝結水の排水など、煩わしさが軽減される。

【0013】第二の例として、夏の明け方、あるいは夜間は、湿度が高く蒸し暑くなる。このような時は、第2の運転手段では効果は低いため、第1の運転手段あるいは第3の運転手段を選択するとよい。両者の差異は、運転時の気候条件にもよるが、冷風能力を温度降下分と風量の積で定数とする（一般の冷凍 能力とは異なる）と、第3の運転手段が圧倒的に勝っている。その理由は、第3の冷却運転手段では、除湿負荷が極めて少ないかあるいは、負の負荷（蒸発量＜凝結量）となるため、第1の冷却運転手段で除湿に消費される動力の一部又は全部が空気の冷却に振り向けられて、大きな冷風能力が得られるが、それにも拘らず排熱量はほとんど変わらないからである。排熱風路を同じきょう体内に収納した移動式空調装置においては、比率（空気冷却顕熱量/排熱量）が重要な性能要素であるが、第3の冷却運転手段はこの比率が極めて高い冷却手段である。また風量を増加した時、熱交換器部分を通過する空気の温度降下分は、風量にほぼ反比例して減少するが、蒸発冷却部分を通過する空気の温度降下分は風量にはほとんど影響されない。すなわち第3の冷却運転手段においては、風量を増加しても温度降下がそれほど減少しない特徴を合わせ持つ。但し、吹出空気の相対湿度を比較すると、吸込空気＜第1

＜第2＜第3、の順で高くなるから、気候条件、あるいは使用する人の好みによって、任意の冷却運転手段が選択されるべきである。

【0014】第3の例として、梅雨ときなど高温で気温が比較的低い場合は、部屋を開め切って第1の冷却運転手段によって除湿を行うことができる。この場合は、冷風路を流過する風量を少なくして、熱交換器表面温度を 0°C 近くまで低下させ、冷凍負荷の大半を潜熱負荷(除湿負荷)に振り向け効率良く除湿を行うことができる。

【0015】

【実施例】以下、本発明を具体化した一実施例を図面を参照して説明する。図3及び図4は、本発明を具現した移動式空気調和装置の一実施例の外観を示す斜視図で、図3は正面斜め上方より見たものであり、図4は背面斜め上方より見たものである。添付した番号は、先に説明した従来の移動式空気調和装置の番号に対応しており重複を避けるため説明は省略するが、当実施例の特徵的な点について以下説明する。

【0016】冷風吹き出し口2は、従来のものと異なり正面上方のコーナー部に設けられており、この内側に設けられた風向案内羽根により、斜め上方約45度から斜め下方45度までの大きな吹き出し角が得られ、使用者は、本機の近くで立ったままの姿勢でも、隅隅へ充分な冷風を浴びることができる。これは湯上がり時に冷風を浴びるのに極めて好都合である。空気取入口1は、冷風吹き出し口2と温風吹き出し口5に挟まれた場所に接近して配置されており、「風の回り込み」による効率低下が懸念されるが、各吹き出し口よりの風速は流速が高いため、その影響は無視できる程度である。冬期に温風機として使用するために設けた温風吹き出し口5が、正面下方に配置されている。これは台所等で足元を温めるのに極めて好都合である。

【0017】排熱側風路は、空気取入口3、吹き出し口4ともに背面側に集められている。この目的は、屋外に面した部屋で当機をガラス戸で挟んで使用した時、気流が室内側と室外側と分離され、外気の侵入が抑制されて、充分な室温低下を得ることができる点にある。図1、2に示す従来の構造的移動式冷風機は、排熱側風路の空気取入口が本体側面に位置しているため、室内から取り込んだ空気を室外に放出することとなり、室内への外気侵入が多く、室温低下はほとんど得られない。また排熱吹き出し口4が斜め上方に向かって開口してある理由は、窓枠に排熱放出孔を設け、これと本機の排熱吹き出し口4をフレスキップな排風ダクトで接続して使用する場合、ダクト曲げ角度を小さくするとともにダクト長さを短くして、見ための煩雑さを軽減するとともに風流の流通路の損失を抑えるためである。

【0018】本体上面には、馬蹄形の形状をした、透明または半透明で内部に入れた水が見える給水容器10が

設置されている。この水は、内部に設置された蒸発式冷却手段へ給水される。従来、水の蒸発潜熱により、通過空気を冷却する方式の空気調和機(冷風扇と呼ばれる。)では、本体下部空間に設けられた水槽へ、通気性と漏水性を兼ね備えたベルト状の蒸発冷却担体の一端をひたし、ベルト状担体を循環駆動するとともに送風機で空気を通過させて冷風を得る冷却法を用いている。

【0019】しかし、この構造では、給水槽の水位があるレベルを割ったら、断たに水が漏れられるため、槽底部の水は入れ代わることがない。また槽内にベルト状の蒸発担体が入り込んでいて、洗浄するために槽を取り出す時、単純に引き出すことが出来ない。この作業は槽と本体カバー部の止メ金を外し、本体を持ち上げて分離して取り出す煩雑な操作が必要となる。このため、実際には、このような洗浄が行われることは少なく、水は古くなり、腐敗が進み、悪臭を放つようになり、清潔さに欠けるきらいがある。当実施例による給水方式では、本体上部に設置され、容器底部の透水孔より水が落下して行くため、古い水が滞留することなく、また容器全体を取り外すことが容易であるため、常に清潔な水で冷却を行うことが可能である。

【0020】図5に風路構成を説明するための中央断面図を示し、図7に通水機構構成を説明するための中央断面図を示す。図6は、図5を送風ファン14の後方より、正面側に見た断面図(×矢視図)であり、風路形状を表したものである。図5により空気の流路を説明する。冷風側送風ファン14の負圧により、矢印Aの方向に、空気取入れ口1より取り込まれた空気は、エヤフィルター17を通過して空気中に浮遊している粗大な塵埃を除去されて、水蒸発冷却機構18内にハメ込まれた水蒸発担体18-1を通り抜ける。当実施例では、蒸発担体18-1は、薄板状の親水性樹脂に多数の小穴(直径2～3mm)が穿いたものを使用している。蒸発担体18-1は、通水機構により濡らされるとともに、自身の毛細管圧力吸い上げにより適度な湿り気が保たれている。水蒸発冷却機構18の構造を図8に示す。その構造、作用について述べる。水蒸発冷却機構18を通り抜ける空気は、気水接触により、担体表面から水を蒸発させ、蒸発した水を水蒸気として自身の内に取り込むが、この時蒸発に必要な潜熱(約580cal/g)が空気から奪われるため、空気自体が冷却される。次いでここを通過した空気は次の冷却手段である低温に保たれたエバポレーター12を通過し、熱交換により冷却を受けるとともに水蒸気の一部を凝縮して水滴として分離し、除湿される。

【0021】2段階の冷却を受け低温となった空気は、送風ファン14に吸い込まれる。当実施例では、送風ファンとして大口径のシロッコファンを用いている。ファン中央開口部より吸い込まれた空気は、ファン外縁部の羽根により、流路を考えられ、図6に示すように、ラセ

ン形のダクト20-1とファン外筐部で形成される風路20を通り、横風路21により矢印aの方向へ曲げられる。更に図5矢印bに示す如く、正面方向へUターン曲げられ、左右方向案内羽根22、上下方向案内羽根23を通り、任意の風向へ冷風吹き出し口2より、矢印Bの方向に隣りよく放出される。

【0022】この風路構造で特徴的なところは、図6において、風路20を流れるラセン形ダクト20-1に沿う流線方向の流れを、風路出口部分に於て、送風ファン14の中心軸線を通る上向き方向の流れに曲げた後（あるいは曲げながら）、装置中央平面（図5の断面図の平面）において装置正面方向へ略90度曲げを行い、同平面上で見た場合、空気取入れ口1より吸い込まれた空気がUターンして、上方の吹き出し口2より吹き出すような流路としたことである。こうすることにより、吸い込み口1及び吹き出し口2が装置正面中心に対して、左右振り分けに配置され、吹き出し口2において冷風が左右方向で一方に片寄ることがない。このことは使い勝手が良いことと同時に、外観デザイン上からも好ましい利点である。

【0023】次に、排熱側風路について説明する。装置背面中央部に設けられた空気取入れ口3より、矢印Cの方向に、送風ファン15により吸引されて取り込まれた空気は、凝縮器（高温側熱交換器）と、熱交換を行い、排熱を吸収して温められ送風ファン（同様の大口径シロッコファン）に取り込まれ、流線を与えられ、図示しない風路20-1と同様形状のラセンダクトに沿う流れとなる。この流れはラセン形ダクト出口部において、送風ファン15の中心軸線を通る上向き方向へ曲げられると同時に、装置中央平面（第5図の断面平面）において、装置背面方向へ略45度曲げられ、排風吹き出し口4より、矢印Dの方向に隣りよく放出される。

【0024】次に送風側風路について説明する。冷風路20の出口部には、風路切換板24が支点O1により支持されている。またこれとは別の風路切り換え板25が支点O2により支持されている。吹き出し口2より冷風を吹き出す場合は、風路切り換え板25が図5及び図6に示す実線位置に保持されている。吹き出し口5より温風として吹き出す場合は、両支切り板は、図5及び図6に示す2点鎖線位置へ回転移動して支持される。この時、排熱吹き出し口内側に設けられた風路遮蔽板26も同時に支点O3回りに回転して、2点鎖線位置へ移動して、排風吹き出しを阻止する。これ等3個の回転板は、図示しないリンク機構により相互に連結されており、また図示しないモーター及びクランク機構及び位置検出のためのリミットスイッチ機構により、実線位置と2点鎖線位置の二つのポジションのいずれかに一斉に位置決めし、保持するように構成されている。図6において、風路切換板24が、風路21への流れを遮断し、風路切換板25が開放されると、2点鎖線矢印で示される風流と

なって、ラセン形ダクト20-1の外壁を通り、右下に開口する穴を過って、装置正面方向へ略90度曲げられ、風路28を通り、ヒーター29を通過して加熱され温風となって、温風吹き出し口5より矢印Eの方向に吹き出される。

【0025】当実施例では、送風ファン14を送風ファン15を共通の電動機16により回転駆動する方式をとっているが、二つの電動機に分離して駆動するように構成することも可能であって、この場合、風路遮蔽板26が不要になるとともに、冷凍機運転時により高い冷凍効率で運転することも可能となる。すなわち、本実施例のように1つの電動機を用いた場合以下の不都合があるからである。図14に示す操作パネルで、風量選択スイッチにより弱風が指定された場合、電動機16の回転を低くして風量を低下させるが、この場合、送風ファン15の回転も同時に低下して、排熱側風量も低下する。圧縮機11に内蔵された電動機は、通常運転電動機が用いられており、インバーター回路などにより周波数変換を行い風量の増減に対応して回転数を変えるようにすれば理想的であるが、移動式空調機は、手軽で安価であることを求められる空調機であるため、コスト高になるこの手段を用いることが困難である。

【0026】このため圧縮機11により冷凍回路内を循環する冷媒の循環温度がほとんど変化しないので、エバポレータ内の冷媒蒸発温度低下とともに、コンデンサ内の冷媒凝縮温度が高くなる。このように高温、低温の温度差が拡大することにより、冷凍能力が低下し、風量減少による負荷軽減と釣り合うことになる。この場合、特に凝縮温度の上昇が電力消費を増加することになり、風量減少による負荷軽減にも拘らず逆に電力消費が増加することになり、冷凍効率が低下してしまう。送風ファン駆動電動機を2個用いて、排熱側風量を維持するように構成すれば、このような問題は回避することができる。しかし、外観形状が大きくなることと、コストが高くなることから、当実施例では、1つの電動機を共用するようにしている。

【0027】次に蒸発冷却機構及び通水機構について図7を用いて説明する。図8は省略可能に構成された蒸発冷却機構部（あるいは加湿機構と呼んでも良い）の構造を示す斜視図、図9は通水用電磁弁の構造を示す断面図、図10は水位検出機構及び検出のための電子回路を示すものである。図11は蒸発冷却機構下部に配置される水受けの形状を示す斜視図である。

【0028】図7及び図9に示すように、蒸発に供せられる水を供給する透明または半透明の給水容器8には、容器下部に止水弁32が設けられている。止水弁32はその下方に配置された電磁弁30によりダイヤフラム31を介して開閉され、通水口36より水を流下あるいは止水している。給水容器8は、図8-1を開け水補給されるとともに、洗浄時は本体から取り外しが可能なよう

に設置されている。通水口36より流れ出た水はダイヤフラムにより隔離されているため、電磁弁30をスラすことなく通水口37より流下して、蒸発冷却機18の上部水溜部分18-2へ流れ込む。この水溜部分の底面には多数の小穴18-4が穿けられており、ここを通過して、その下に配置された蒸発冷却機18-1を上方より、流下するとともに毛細管現象により拡散して、蒸発冷却機18-1をほぼ均一に濡らしながら流下し、残った水は下方に配置された水受け部39に流れ込む。

【0029】水受け部39は、図11に示す如く、深さに差が付けられており、深い方から順に流り、蒸発冷却機18-1の下端が水にひたされるようになる。水受け部39の水位は水位検出機構44により2段階検出がなされている。水位検出機構は、当実施例では図10に示すように、水に接触する電極44へ直流電圧を印加し、流れる微小電流により、検出する手段を用いた。水に直流電圧を印加した時、電極の陽極側44-2は、電解現象により、その電気化学当量に対応した質量分が水中へ溶解して、電極が消耗を受ける。これを回避するため、1秒に1回の割合でおよそ数μsの減少時間トランジスタをONして、電極へ電圧印加して、この間にコレクター電位により水位を判定する手段をとった。こうすることにより電極の陽極溶出を回避して安定した判定が可能となった。

【0030】水位の制御のフローチャートを図22に示す。また電磁弁30の制御は単純にON状態、あるいはOFF状態を定期的に繰り返すのではなく、ON期間とOFF期間の組合せを複数用意している。ON期間の比率が高い程流量は大となるから、水位検出機構の検出信号あるいは運転モード、あるいは運転開始時と安定時など状況判断を行い、適切な流量（ONとOFFの比率）が自動的に選択されるように構成した。運転開始時においては、最初に水位の高いことを示すHレベルを検出するまでは最大ONデューティで電磁弁30を制御する（S5）。Hレベル検出後は、最低ONデューティで制御を行い、水位が低いことを示すLレベルを検出した時は、中間のONデューティで制御を行う。最低ONデューティで制御を行っても、設定時間内にHレベル検出が解消されない場合、あるいは、中間ONデューティで制御を行っても設定時間内にLレベルが解消されない場合などの対処は、運転モードにより異なる手段が選択される（S7、S8）。すなわち冷凍機を停止して、蒸発冷却手段のみ行う第二運転モードにおいては通水量を減らさない方向で制御を行い、冷凍機運転と蒸発冷却の複合運転である第三運転モードにおいては、通水量を減じる方向で制御を行うようにしている。

【0031】Hレベル以上の水位となった時水受け部に設けられたオーバーフロー回収孔40より流れだし、ドレン孔41を通過して排水容器42へ流れ込む。また水受け部39の底部には、止水弁35が設けられ、ダイヤフラ

ム34を介して、電磁弁33により開閉が行われる。通水用電磁弁30は、前述したように微妙な制御が求められるが、排水用電磁弁は、単に運転モードにより、開状態あるいは閉状態が定期的に選択される。すなわち蒸発冷却あるいは加温を行う第二運転モードが選択された時は、水受け部に水が溜るように閉状態が選択され、これを使用しない第一運転モード（たとえば除霜など）が選択された時は、水が溜らないように開状態が選択されるのである。

【0032】ドレン41より排出される水が排水容器42に溜り、この水位が上昇して来ると、支点44で指示され、反動部にフロート部を形成したフロートレバー43が浮力により矢印方向へ回り、設定水位に達すると、排水検出リミットスイッチ45が作動し、操作パネル9上のLEDを点灯させ報知するとともに運転が停止される。使用者が排水容器取り出し口8を開け、排水容器42を取り出し、水を捨て、再度収納すれば停止前と同じ条件で運転再開されるように構成した。

【0033】以上説明したように通水操作、特に上電磁弁は微妙な制御が行われるが、この理由は、

（a）給水容器から供給される水は、できるだけ有効利用し、蒸発に供せられることなく素通りして排水容器へ流れ込む量を極力抑制し、無駄な給水、排水作業を避ける。このためできるだけ流量が少なくなるように制御する。

（b）蒸発冷却機18-1の毛細管吸い上げ能力（吸い上げ高さ）は有限であり、水面に近い下方ほど流れがよく、上方へ行くほど鈍い。上方の流れは、通水孔18-4より流下して来る水が拡散して運れて来るものに阻まれ、電磁弁30のONデューティが低い時、乾き気味となる。これを回避するためのONデューティをむやみに増すと、拡散する前に水受け部39へ流下してしまう。

（c）水分の空気中への蒸発量は、気水接触面積に比例する。乾いてしまえば蒸発量は等であるが、ベトリと濡れた場合もやはり蒸発量が少ない。乾く直前のわずかに湿り気が見られる時、蒸発量が最大となるなど、より少ない水量で最大の蒸発量を得るような微妙な制御が求められることにある。

【0034】排水用電磁弁33は先に単純な開または閉状態を維持すればよいことを説明したが、運転停止後、短時間の内に運転再開する場合、あるいは運転モード選択のためのキイ操作を繰り返すような場合、水受け部に貯溜した水を無駄に排水容器へ流してしまうことになる。これらを回避するため、（a）運転停止後も設定時間経過するまで、電磁弁を開状態に保つ。（b）運転モードが水を使わないモードに切り換えられた場合でも、設定時間経過するまで電磁弁を開状態に保つ。などの配慮がなされている。

【0035】図11は、水受け部の形状を表す斜視図で

ある。蓋さに蓋蓋が設けられているが、この理由は、除湿運転時、エバポレーターから滴下して来る凝結水が、蒸発冷却組体18-1の下方を流らすのを阻止するためである。すなわち、止水弁35は水受け部の長手方向のほぼ中央部に設けられているが、床面が水平でなく傾いている場合、端部に水が滞留してしまう。蓋蓋がなく、浅い場合はこの滞留水によって蒸発組体が濡らされることになる。蓋蓋を設けず、深くした場合、この点は回避されるが、容積が大きくなり、運転開始時に所定の水位に安定するまでに多くの供給水を消費するとともに、時間を要する。これを解決するために蓋蓋を設けたのである。また水受け上辺は直線状ではなく、中央部を低く、両端部が高くなるよう曲面を用いた。これは、蒸発移動時の揺れにより水が溢れ出すことを防止するとともに、送風ファン14の吸い込み開口部が塞がれることのないよう配慮したからである。また底部から側壁にかけて、ハシコ状に壁を設けた。これは移動時に水が溢れ出すのを防止するための溢れ止めの役割を果たしている。

【0036】ここで空気循環により、(a)第一運転モードである冷凍・暖房単独運転の場合、(b)第二運転モードである蒸発冷却機構単独運転の場合、(c)第三運転モードである冷凍・暖房と蒸発冷却機構の同時複合運転、の各運転状態の冷却性能を比較する。図12は、(a)の場合の冷却性能を示した空気循環図で、aは空気取入れ口1より取り込まれる空気の状態点を示している。c点はこの空気の露点であり、エバポレーターはc点より低い温度に保たれ、エバポレーターに接触している表面近傍の空気状態は、d点で示される。エバポレーターを通過中の状態変化は線分e-dに沿ったものとなり、z点でエバポレーターを通過し、温度降下 ΔT^* 、絶対湿度降下 ΔX が成され、風路を通過して吹き出し口より吹き出される。

【0037】図13は、冷却法(c)の場合を表しているが、冷却法(b)の場合を含めて表している。状態eで取り込まれた空気は、蒸発冷却組体18-1と接触してその水分を水蒸気として自身の内に取り込み、蒸発のための潜熱を自身の温度降下により与えて冷却される。この変化は、湿球点bへ向かう変化となり、線分e-bに沿って移動し、y点でここを抜け出す。この時温度降下 ΔT^* 、絶対湿度増大 ΔX^* が成される。これが冷却法(b)の場合の変化である。

【0038】冷却法(c)の場合は、このy点からエバポレーターを通過して再冷却を受ける。エバポレーターに接触している表面近傍の空気状態は図12と同様、d点で表される。図12のd点位置と図13のd点位置は厳密には、後者の方がわずかに低温部に位置しているが、同一地点と見做してもよい。この時の変化はやはりy-dを結ぶ線分に沿ったものとなり、z点でエバポレーターを抜け、温度降下 ΔT^* 、絶対湿度降下 ΔX がそれぞれ加算された状態で、風路を通過し、吹き出し

口2より吹き出される。 ΔT^* と ΔT 2は共に符号が同じであり、温度降下分は加算されるが、 ΔX^* と ΔX 2は符号が逆であり、互いに相殺し合う。 Δh は空気のエンタルピー減少分を示し、この値は冷凍能力とイコールであるが、この値は図12の場合と図13の場合でほとんど同一の値である。以上を統合すると、冷却法(c)は除湿負荷分を加湿(蒸発)による温度降下で相殺したことになり、除湿に費やされる熱量を温度降下に転換した冷却法である、と言える。

【0039】次に当実施例の多様な運転モードについて説明する。互に離れた位置に冷風吹き出し口と温風吹き出し口を備えるとともに、従来の冷凍・暖房の他に蒸発冷却機構を備えている。蒸発冷却機構は、冷却と同時に加湿を行うものであるから加湿機能を備えていることになる。これ等を相互に組み合わせることにより、8種の運転モードを備えた空調機として構成した。図14は、操作パネルを示したもので下段は操作スイッチ、上段はLED表示部となっている。上段左方より、8種の運転モードのいずれかが下段の運転切換スイッチにより選択されLED表示される。

【0040】各運転モードについて説明すると、「W冷風」P1は、冷却法(c)に該当した第三運転モードである複合冷却モードで、次の「冷風」P2は冷却法(c)に該当する第一運転モードである冷凍・暖房単独冷却モードである。「除湿」P3は、通水を停止して、電磁弁33を開き、水受けに水が溜めようとして、送風ファン14の回転数を低くして風量を減じ、エバポレーター内の冷媒蒸発温度を 0°C 近くまで下げ除湿を行うモードである。「冷風扇」P4は、冷却法(b)に該当した第二運転モードである蒸発冷却機構単独運転モードである。「送風」P5は、送風ファンのみ回転させ、扇風機的使用するモードである。以上5種類のモードの運転時、風量は、冷風吹き出し口2より吹き出される。

【0041】「加温」P6、「温風」P7、「加温温風」P8の3種類のモードで運転する場合、前に説明したように図5及び図6において、風路切り換え板24、及び25を2点鎖線位置へ回転させ、冷風吹き出し口2への風流を阻止して、温風吹き出し口5への風流に切り換える。「加温」P6は、冷凍・暖房を停止して、蒸発冷却機構へ通水を行い、加温と同時に冷却を受けた空気をヒーターによって、吸い込み温度と同等もしくは少し高めの温度に加熱してから吹き出し口より吹き出すモードである。「温風」P7は、冷凍・暖房・蒸発冷却機構ともに停止して、ヒーターによって 60°C 以上に加熱し、温風吹き出し口より吹き出す運転モードである。「加温温風」P8は「加温」P6モードとほとんど同じであるが、その違いは、「加温」P6モードではヒーター電力を抑え、冷たくない程度に加熱するものを「加温温風」P8モードでは「温風」P7モードと同様、 60°C 以上にフルパワーで加熱を行う点が異なっている。

【0042】以上説明した各々の運転モードの詳細な制御方法を図15から図23にフローチャートで示す。ここでは、運転モードに係る制御に付いて説明する。図19に示す処理は、冷凍機の運転手段を作動させ、低温側熱交換器を作動させる第一運転手段である。第一運転モードである冷風P2、第二運転モードである冷風扇P4、第三運転モードであるW冷風P1はともに冷風を吹き出すことを目的としているので、冷風口を使うモードである(S1)。更に、冷風P2モードとW冷風P1モードの場合は、コンプレッサーを使うモードである(S2)。冷風扇P4モードの場合は、冷凍機を使用しないため、コンプレッサーを使用しないモードである。コンプレッサーが駆動されることにより冷凍機が作動され、低温側熱交換器が作動される。図20に示す処理は、蒸発式冷却手段を作動させる第二運転手段である。冷風扇P4モードとW冷風P1モードの場合は、水を使用するモードである(S3)。冷風P2モード、冷風扇P4モード、W冷風P1モードはともにヒーターを使用しないモードである(S4)。

【発明の効果】以上説明したことから明かなように、本発明の移動式空気調和装置によれば、冷凍機を用いた冷風機を作動させる第一運転手段のみを運転する第一運転モードと、蒸発式冷却手段を作動させる第二運転手段のみを運転する第二運転モードと、前記第一運転手段と前記第二運転手段とを同時に運転する第三運転モードとを有しているため、省電力で、少ない排熱でありながら大きな冷風効果が得られる空気冷却手段を搭載するとともに、気候条件、使用目的に対応した最も好適な空気冷却手段を選択して、運転することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】冷凍機のみを搭載した従来の移動式空気調和装置の正面斜視図である。

【図2】冷凍機のみを搭載した従来の移動式空気調和装置の背面斜視図である。

【図3】本発明の一実施例である移動式空気調和装置の正面斜視図である。

【図4】本発明の一実施例である移動式空気調和装置の背面斜視図である。

【図5】空気流通経路を示す移動式空気調和装置の断面図である。

【図6】冷風の風路の形状断面図である。

【図7】水の流通経路を示す移動式空気調和装置の断面図である。

【図8】蒸発式冷却装置の構造を示す斜視図である。

【図9】水供給装置の通水口の形状を示す断面図である。

【図10】水位検出機構のブロック図である。

【図11】水受け部の斜視図である。

【図12】第一運転モードの場合の冷却性能を示す空気調和装置の冷却性能図である。

【図13】第二運転モードの場合及び第三運転モードの場合の冷却性能を示す空気調和装置の冷却性能図である。

【図14】本実施例の移動式空気調和装置のパネルの正面図である。

【図15】本実施例の移動式空気調和装置の制御を示す第1フローチャートである。

【図16】本実施例の移動式空気調和装置の制御を示す第2フローチャートである。

【図17】本実施例の移動式空気調和装置の制御を示す第3フローチャートである。

【図18】本実施例の移動式空気調和装置の制御を示す第4フローチャートである。

【図19】本実施例の移動式空気調和装置の制御を示す第5フローチャートである。

【図20】本実施例の移動式空気調和装置の制御を示す第6フローチャートである。

【図21】本実施例の移動式空気調和装置の制御を示す第7フローチャートである。

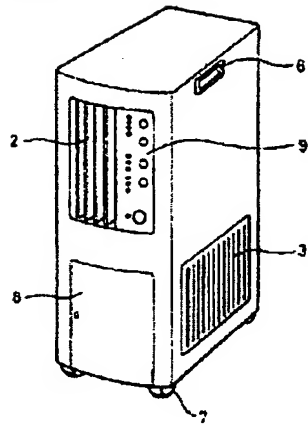
【図22】本実施例の移動式空気調和装置の制御を示す第8フローチャートである。

【図23】本実施例の移動式空気調和装置の制御を示す第9フローチャートである。

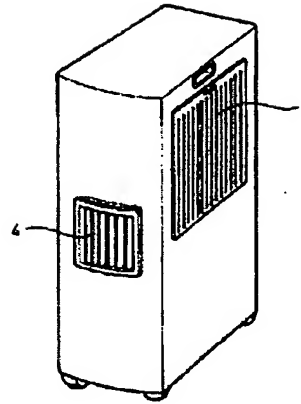
【符号の説明】

- 1 空気取入口
- 2 冷風吹き出し口
- 4 排熱吹き出し口
- 10 給水容器
- 14 冷風側送風ファン
- 18 水蒸発冷却機構
- 18-1 水蒸発冷却機構
- P1 W冷風モード選択表示器
- P2 冷風モード選択表示器
- P4 冷風扇モード選択表示器

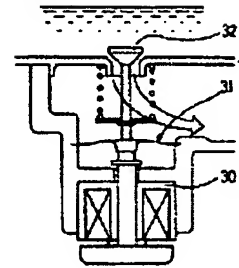
【図 1】



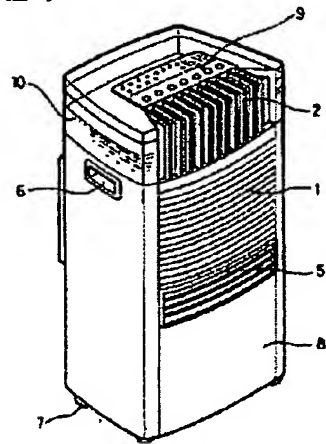
【図 2】



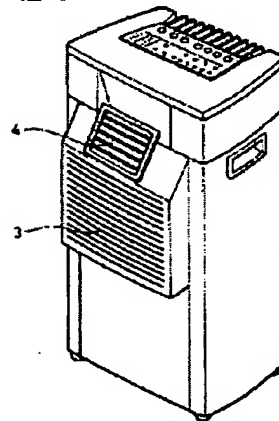
【図 9】



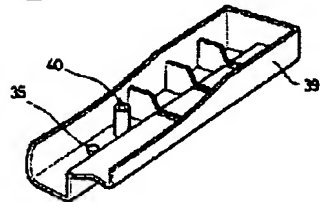
【図 3】



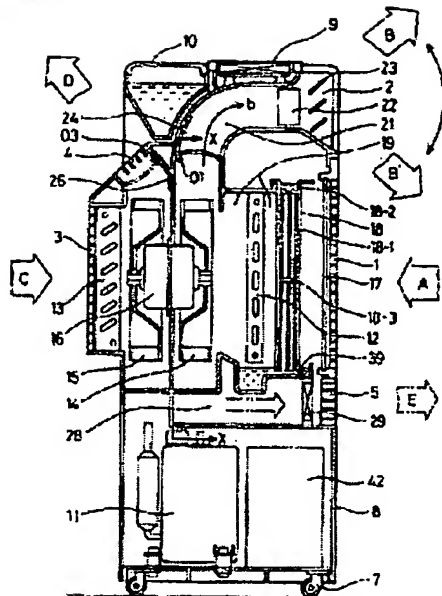
【図 4】



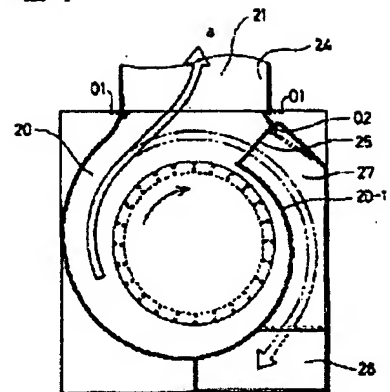
【図 11】



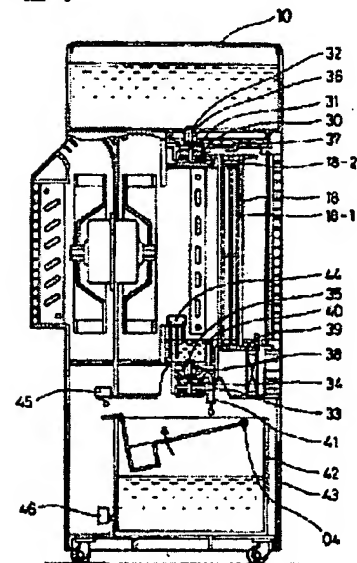
[5]



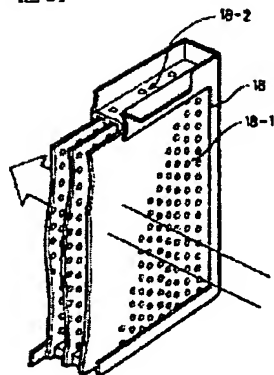
[6]

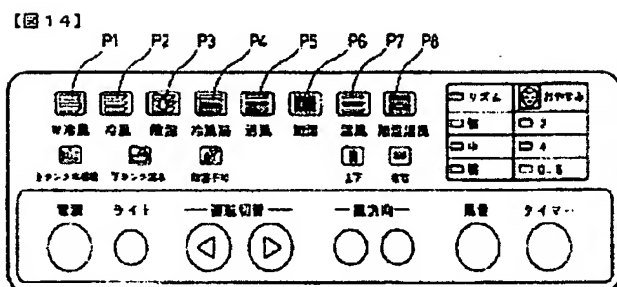
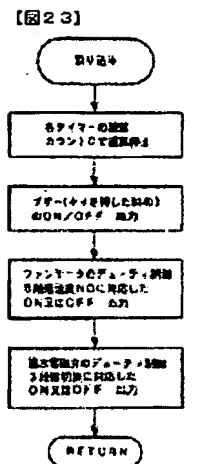
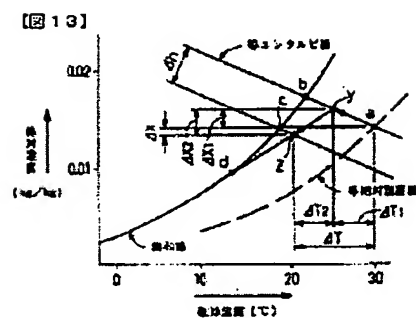
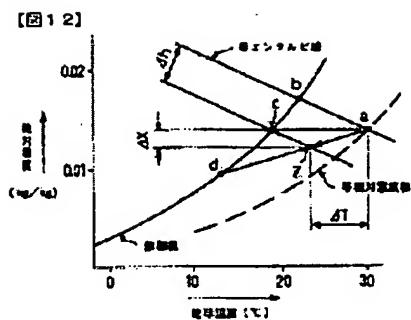
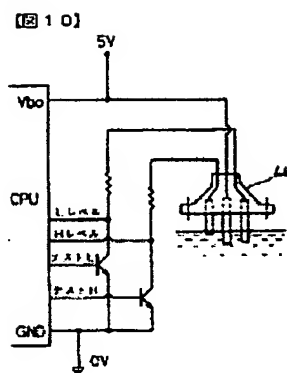


[7]

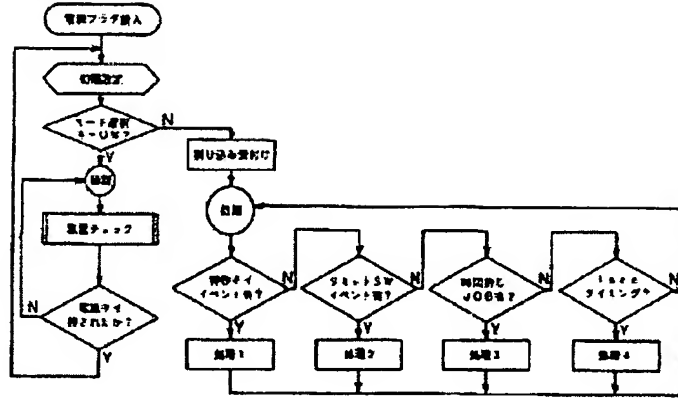


[8]

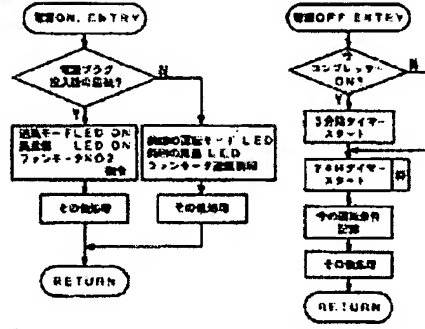




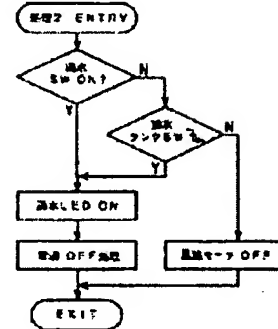
【図15】

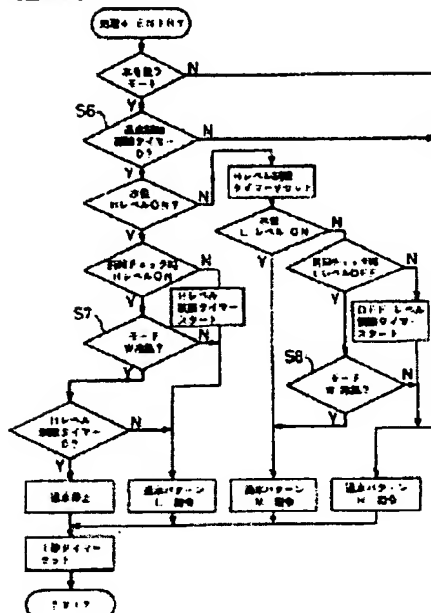


【図17】



【図18】



[illegible]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.